

УДК 621.17

Качуровська М.- ст. гр. ХО-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## РОЗРАХУНОК БАЛКИ НА ПРУЖНІЙ ОСНОВІ

Науковий керівник : к. фіз.- мат. н., доц. Мильников О. В.

В інженерній практиці, наприклад в залізничній справі чи на будівництві, часто зустрічаються балки на пружній основі, тобто балки, що по всій своїй довжині опираються на основу, в якій деформація зникає після зняття навантажень.

Балка на пружній основі є статично невизначеною. Для знаходження моментів і сил в цій балці спершу обирають систему координат та записують рівняння зігнутої осі балки, яке потім інтегрують і диференціюють в результаті чого отримують рівняння для знаходження прогину балки, згинаючих моментів і сил в її перерізах. З цих рівнянь деформація і напружений стан такої балки визначатиметься зовнішнім навантаженням та коефіцієнтом  $\beta$ , який залежить від співвідношення жорсткостей елементів балки та пружної основи. Відповідні коефіцієнти –  $\eta$ ,  $\eta_1$ ,  $\eta_2$ ,  $\eta_3$  і  $\beta x$  зведені в таблиці.

Отже, для розрахунку балки на пружній основі використовують методи інтегрування і диференціювання рівнянь.

Приклад розрахунку.

Розглянемо залізничну рельсу типу II А, що навантажена парами коліс і представлена на рис.1.

Нехай  $\sigma_{\text{пл}} = 300 \text{ кг/мм}^2$ ;  $EI = 2 \cdot 10^8 \cdot 1223 \text{ кг}\cdot\text{см}^2$ ;  $k_1 = 1/24 \text{ 1/см}$ ;

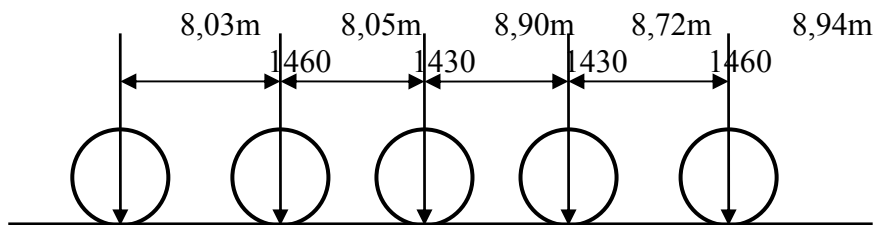


Рис .1. Дія коліс на залізничну рельсу

Згинаючий момент в перерізі рельси під середнім колесом дорівнює:

$$M = \Sigma F/4\beta \cdot \eta_1.$$

Відстань  $x$  від цього перерізу до кожного колеса і величина  $\beta x$  відповідно дорівнюють :

$x_1 = x_5 = 289 \text{ см}$ ;  $x_2 = x_4 = 143 \text{ см}$ ;  $x_3 = 0$ ; і  $\beta x_1 = \beta x_5 = 289/24 = 12$ ;  $\beta x_2 = \beta x_4 = 143/24 = 5,9$ ;  $\beta x_3 = 0$  ;

Тиск крайніх коліс не викликає напружень в перерізі, що розглядається. Вплив інших коліс характеризується такими величинами:

$$\eta_1'' = \eta'' = 0,00365 ; \eta''' = 1 ;$$

$$M = 24/4((8720 + 8056) \cdot 0,00356 + 8900 \cdot 1) = 53800 \text{ кг}\cdot\text{см}.$$

Колесо що стоїть над розглянутим перерізом створює найбільший вплив .Так як  $W = 180 \text{ см}^3$  і  $\sigma = M/W$  ,то  $\sigma = 299 \text{ кг/см}^2$  .

Література:

Беляев Н.М. Сопротивление материалов 10-изд.М: Наука 1956.-856с.